

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05214648 A**

(43) Date of publication of application: **24.08.93**

(51) Int. Cl.  
**D04H 1/42**  
**D01F 6/62**  
**D04H 3/00**  
**// A47L 13/16**

(21) Application number: **04235023**

(22) Date of filing: **03.09.92**

(30) Priority: **26.09.91 JP 03246360**

(71) Applicant: **UNITIKA LTD NIPPON UNICAR  
CO LTD**

(72) Inventor: **MIYAHARA YOSHIMOTO  
KASETANI SATOSHI  
NISHIMURA SHIGETAKA  
INOUE TAKASHI**

(54) **MICROBIOLOGICALLY DEGRADABLE NONWOVEN  
FABRIC AND ITS PRODUCTION**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain inexpensive nonwoven fabric readily degradable with microorganisms, having excellent flexibility.

CONSTITUTION: Microbially degradable nonwoven fabric

comprising <sup>3</sup>20wt.% yarn composed of poly-ε-caprolactone and/or poly-β-propiolactone, having 0.8-6 denier fineness of single fiber and microbially degradable nonwoven fabric comprising <sup>3</sup>20wt.% yarn composed of poly-ε-caprolactone and/or poly-β-propiolactone, having 0.8-6 denier fineness of single fiber and 280wt.% natural yarn or cellulose yarn.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-214648

(43)公開日 平成5年(1993)8月24日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 4 H 1/42	T	7199-3B		
	F	7199-3B		
D 0 1 F 6/62	3 0 5 A	7199-3B		
D 0 4 H 3/00	F	7199-3B		
// A 4 7 L 13/16	A	2119-3B		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-235023

(22)出願日 平成4年(1992)9月3日

(31)優先権主張番号 特願平3-246360

(32)優先日 平3(1991)9月26日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(71)出願人 000230331

日本ユニカー株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号

(72)発明者 宮原 芳基

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72)発明者 ▲カセ▼谷 敏

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 微生物分解性不織布およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 微生物によって容易に分解され、しかも柔軟性に富む安価な不織布およびその製造方法を提供する。

【構成】 ポリ-ε-カプロラクトンおよび/またはポリ-β-プロピオラクトンからなり且つ単糸繊維度が0.8~6デニールの繊維20重量%以上を含有する微生物分解性不織布、また、ポリ-ε-カプロラクトンおよび/またはポリ-β-プロピオラクトンからなり且つ単糸繊維度が0.8~6デニールの繊維20重量%以上と、天然繊維またはセルロース繊維80重量%以下とからなる微生物分解性不織布。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンからなり且つ単糸繊維が 0.8～6 デニールの繊維を、20 重量%以上含有することを特徴とする微生物分解性不織布。

【請求項 2】 ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンからなり且つ単糸繊維が 0.8～6 デニールの繊維 20 重量%以上と、天然繊維またはセルロース系繊維 80 重量%以下とからなることを特徴とする微生物分解性不織布。

【請求項 3】 ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンを紡糸口金を経て融点より 100～240℃高い温度で熔融紡出し、紡出される長繊維群を冷却固化後、これを紡糸口金の下少なくとも 100cm の位置に配設されたエアースッカーなどの引取り手段によって 2000m/分以上の吸引・引取速度で牽引・引取り、引続いて長繊維群を開繊し、その後ウェブとすることを特徴とする微生物分解性不織布の製造方法。

【請求項 4】 ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンを紡糸口金を経て融点より 100～240℃高い温度で熔融紡出し、紡出される長繊維群を冷却固化後、これを 500m/分以上の引取速度で引取り、さらにこれを、引取りロールと続いて配設された延伸ロールとの間で 1.5～3.5 倍に延伸し、引続いてウェブとすることを特徴とする微生物分解性不織布の製造方法。

【請求項 5】 ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンを紡糸口金を経て融点より 100～240℃高い温度で熔融紡出し、紡出される長繊維群を冷却固化後、これを 500m/分以上の引取速度で引取り、さらにこれを、引取りロールと続いて配設された延伸ロールとの間で 2.0～3.5 倍に延伸し、次いで機械捲縮を施した後、所定長に切断して短繊維とし、その後ウェブとすることを特徴とする微生物分解性不織布の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、微生物分解性を有し、しかも衛生材料、ふき取り布、包装材料などに代表される使い捨て型の一般生活資材用の素材として好適に使用できる、微生物分解性を具備した不織布およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、不織布は、衛生材、一般生活資材、産業資材などの素材として、広く使用されている。この不織布を構成する繊維素材としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミドなどの重合体がある。しかし、これらの素材からなる不織布は、自己分解性が無く、普通の自然環境下では化学的に

非常に安定である。従って、使い捨て型の不織布は、使用后、焼却あるいは埋め立てといった方法で処理されているのが現状である。日本では焼却処理が広く行なわれているが、多大の費用が必要とされ、廃棄プラスチックによる公害が発生しつつあり、この廃棄プラスチックの処理の問題をどのように解決してゆくかが、自然環境保護や生活環境保護の点で大きな社会問題となっている。一方埋め立てに関しては、素材が化学的に安定であるため、土中で長期間にわたって元の状態のまま残ると

10

いう問題がある。

【0003】 このような問題を解決する方法として、自然分解性（微生物分解性、生分解性）を有する素材を用いることで、短期間のうちに自然に分解される新しい不織布が要望されている。

20

【0004】 一般に、微生物分解性を有する繊維としては、木綿、麻に代表されるセルロース系繊維、あるいは絹に代表される蛋白質繊維が挙げられる。しかし、これらのいわゆる天然繊維は、非熱可塑性であることから、これらの繊維を用いて不織布を作成するに際し、繊維間を熱接着させて不織布とするいわゆるエンボス法やサーマルボンド法を採用することができない。また短期間では分解されず、長期間にわたり不織布形態が保持され、自然環境保護や生活環境保護の点で好ましくない。

30

【0005】 微生物分解性を有する重合体として、キチンなどの多糖類、カット・グット（腸線）や再生コラーゲンなどの蛋白質やポリペプチド（ポリアミノ酸）、微生物が自然界で作るポリ-3-ヒドロキシブチレートやポリ-3-ヒドロキシバリレートやポリ-3-ヒドロキシカプロレートのような微生物ポリエステル、ポリグリコリドやポリラクチドなどの合成脂肪族ポリエステル、などがよく知られている。しかし、これらの重合体から繊維を製造する場合は、湿式紡糸法を用いる必要があるという制約がある。また素材のコストが極めて高いため、その適用は、生体吸収性縫合糸のような分野に限られている。

40

【0006】 最近、微生物分解性のフィルムとして、ポリエチレンに澱粉を配合したものが提案されており、そのフィルムは買い物袋の素材として使用されている。しかし、ポリエチレンは将来的にも分解することがないので、本来の意味での微生物分解性フィルムとは言えない。しかも、不織布に適用するような繊維を得ることは容易ではなく、現在、不織布のための澱粉入りの繊維は得られていない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、以上のような背景を鑑み、微生物によって容易に分解され、しかも柔軟性に富む、安価な不織布およびその製造方法を提供するものである。

## 【0008】

50

【課題を解決するための手段】 本発明はこのような課題

を解決するもので、本発明の微生物分解性不織布は、ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンからなり且つ単糸繊維が0.8～6デニールの繊維を、20重量%以上含有することを特徴とする。

【0009】また本発明の微生物分解性不織布は、ポリ-ε-カプロラクトンおよび／またはポリ-β-プロピオラクトンからなり且つ単糸繊維が0.8～6デニールの繊維20重量%以上と、天然繊維またはセルロース系繊維80重量%以下とからなることを特徴とする。

【0010】以下、本発明について詳細に説明する。前記ポリ-ε-カプロラクトン（以下、「PCL」と称す）および／またはポリ-β-プロピオラクトン（以下、「PPL」と称す）は、ASTM-D-1238（E）に準じて測定したメルトフローレート（g/10分）が45以下、好ましくは30以下のものが適当である。メルトフローレートが45を超えると、得られる繊維の強度が低く、結果的に不織布強度が低くなり好ましくない。中でも、短繊維不織布として適用する場合は、メルトフローレートが20以下のものを使用することで、短繊維の強度を高くすることが可能である。

【0011】本発明の不織布を構成するPCLおよび／またはPPL繊維については、単糸繊維を0.8～6デニールにしているが、この0.8～6デニールに限定した理由は、使い捨ておむつや、生理用品のカバーストックあるいはふき取り布などに適用し得るソフトな風合いを具備させることを目的とするためである。単糸繊維が6デニールを超えると風合いが粗硬な不織布となるので好ましくなく、また単糸繊維が0.8デニール未満であると製糸性が低下するので好ましくない。

【0012】本発明の不織布は、PCLおよび／またはPPL繊維を20重量%以上含有するものであり、20重量%未満であると、土壤中における不織布の自然分解速度が遅くなり、不織布の形態が長期間にわたり保持されるため、好ましくない。

【0013】本発明の不織布を構成するPCLおよび／またはPPL繊維と混合可能な繊維素材としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミドなどの重合体からなる繊維や、天然繊維や、セルロース系繊維が挙げられる。繊維の混合形態としては、例えば、熔融紡糸時に複合混織する方法や、ウェブ化工程で短繊維を混綿する方法や、ウェブを積層する方法などを採用することができ、これにより混合不織布とすることができる。

【0014】特に天然繊維またはセルロース系繊維との混合不織布の場合は、PCLおよび／またはPPL繊維と天然繊維またはセルロース系繊維とを混合して不織布とすることができる。この形態は合成繊維を混合する場合には適さない。それは、合成繊維を混合した場合は、土中に埋め立てたときに、不織布の形態は保たないも

のの、合成繊維が分解しないためである。このため本発明では、PCLおよび／またはPPLの繊維と天然繊維またはセルロース系繊維とをウェブ化工程で混綿して不織布とすることが、より好ましい。本発明で用いる天然繊維またはセルロース系繊維とは、土中に埋め立てたときにいずれは腐敗分解して土に還元する素材のことであり、例えば、木綿、麻に代表される天然繊維や、木材パルプから得られるレーヨンなどのセルロース系繊維が挙げられる。

- 10 【0015】天然繊維またはセルロース系繊維（以下、「天然繊維など」と称す）との混合不織布における混合割合を、PCLおよび／またはPPL繊維が20重量%以上でしかも天然繊維などが80重量%以下であることに限定した理由は、不織布化の手段として熱圧着法および熱融着法の採用が可能であることに起因している。PCLおよび／またはPPL繊維が20重量%未満になると天然繊維などとの間でのバインダー効果が少なくなり、不織布強度が低く、実用に耐え得ることが困難となる。また、高圧水流交絡法を適用した場合、PCLおよび／またはPPL繊維を混合することで、得られた不織布の柔軟性がさらに向上するが、その混合割合は20重量%以上とすることが必要である。より好ましくは、30重量%以上である。

- 20 【0016】本発明の不織布は、目付が10～150g/m<sup>2</sup>、特に10～100g/m<sup>2</sup>であるのが好ましい。目付が150g/m<sup>2</sup>を超えると柔軟な風合いの不織布を得ることができない。特に耐久性が不要な不織布の場合、目付を100g/m<sup>2</sup>以下とするとさらに柔軟になるので好ましい。目付が10g/m<sup>2</sup>未満の不織布は、製造が困難であるばかりでなく、不織布自体の均一性が乏しく、好ましくない。

- 30 【0017】次いで本発明の製造方法について述べるが、3つの方法で不織布の製造が可能である。第1にいわゆるスパンボンド法があり、この方法では、PCLおよび／またはPPLを紡糸口金を経て融点より100～240℃高い温度で熔融紡出し、紡出される長繊維群を冷却固化し、その後、これを紡糸口金の下少なくとも100cmの位置に配設されたエアースッカーなどの引取り手段によって2000m/分以上の吸引・引取速度で牽引・引取り、引続いて長繊維群を開織した後、ウェブとする。

- 40 【0018】第2にいわゆるスピンドロー・スパンボンド法があり、この方法では、PCLおよび／またはPPLを紡糸口金を経て融点より100～240℃高い温度で熔融紡出し、紡出される長繊維群を冷却固化し、その後、これを500m/分以上の引取速度で引取り、引取りロールと続いて配設された延伸ロールとの間で1.5～3.5倍に延伸し、引続いてウェブとする。

- 50 【0019】第3に短繊維法があり、この方法では、PCLおよび／またはPPLを紡糸口金を経て融点より1

00~240℃高い温度で熔融紡出し、紡出される長繊維群を冷却固化し、その後、これを500m/分以上の引取速度で引取り、引取りロールと続いて配設された延伸ロールとの間で2.0~3.5倍に延伸し、次いで機械捲縮を施した後、所定長に切断して短繊維とし、その後、ウェブとする。いずれの製造方法においても、重合体の熔融紡糸の温度は、PCLおよび/またはPPLの融点より100~240℃高い、200~300℃の範囲とし、用いるPCLおよび/またはPPLのメルトフローレートに合わせて上記範囲内で適宜選択すればよい。PCLとPPLを混合して用いる場合の熔融紡糸の温度は、上記各重合体のメルトフローレートと混合比とから良好な製糸性が得られるように実験的に定めればよい。紡糸温度が300℃を超えるとPCLおよび/またはPPLの分解が顕著となり、紡糸温度が200℃未満では熔融押出し機を用いての押出しが困難である。

【0020】スパンボンド法によって不織布を製造する場合、エアースッカーなどの引取り手段で引取る際のその引取り手段の配設位置は、紡糸口金より少なくとも100cm下でなければならない。この距離よりも短い場合は単糸間で密着が生じ、紡糸が出来ない。そして引取速度が2000m/分以上になるように牽引・引取られる。この速度より遅い場合には得られた長繊維の配向度合いが低く、このため強度が低くなり、不織布の強度も劣ったものとなる。このようにして得られた長繊維群は、移動するエンドレスのネット上にこれを捕集堆積させてウェブとし、このウェブの長繊維間を加熱したフラットロールまたはエンボスロールにより熱圧着して、不織布を製造することができる。

【0021】スピンドロスパンボンド法および短繊維法によって不織布を製造する場合、紡出長繊維群を引取りロールで引取り、この引取りロールと続いて配設された延伸ロールとの間で延伸する。延伸方法としては、1段または2段以上の冷延伸または熱延伸を採用する。PCLの場合は常温延伸でもよく、PPLの場合あるいはPCLとPPLの混合の場合は40~60℃で熱延伸すればよい。スピンドロスパンボンド法の場合には500m/分以上の速度で引取り、全延伸倍率を1.5~3.5倍として延伸することで、2.5g/デニール以上の引張強度を有する繊維を製造することができる。特に高粘度の重合体を用いる場合に、この方法が適している。短繊維法の場合には、全延伸倍率を2.0~3.5倍にすることで3.0g/デニール以上の引張強度を有する繊維を製造することができる。

【0022】次いでスタッパーボックスなどで機械捲縮を施した後、所定長に切断して短繊維とし、その後、カード機などでウェブ化を行う。不織布を得る際には、PCLの融点が約60℃であり、またPPLの融点が約100℃であることを考慮して、捲縮加工温度を適宜選択する。PCLの場合は45~55℃、PPLの場合は

80~95℃とする。PCLとPPLの混合の場合は、PCLとPPLの融点および混合比を考慮し、良好な不織布地合が得られるように適宜選択するが、通常45~60℃とするといふ。加工方法として、加熱したフラットロールまたはエンボスロールによる熱圧着法、熱風を利用したサーマルスルーに代表される熱融着法、ニードルパンチ法、高圧水流交絡法、超音波接着法などが適用できる。熱圧着法では接着処理温度をPCLの場合は47~57℃、PPLの場合は85~97℃、PCLとPPLの混合の場合は55~65℃とするといふ。熱融着法では、融着処理温度を、PCLの場合は47~60℃、PPLの場合は85~100℃、PCLとPPLの混合の場合は55~85℃とするといふ。高圧水流交絡法では、0.05~1.0mm程度の直径を有する細孔、同程度の断面積を有する扁平の孔、スリット長とスリット幅の比が100~5000程度、好ましくは500~2000程度でスリット幅が0.02~0.06mmの形状のスリット状孔などを、1列あるいは複数列に配設し、5~200kg/cm<sup>2</sup>の圧力の水流または温水流を噴射すればよい。また、未捲縮の短繊維を湿式抄紙法でウェブ化して、不織布を得ることもできる。

【0023】勿論、繊維の断面形状は、丸型に限らず、用途に合わせて、例えば中空、扁平、Y型などの異形でも何ら差し支えない。本発明の不織布における天然繊維などとの混合比は、PCLおよび/またはPPL繊維が20重量%以上かつ天然繊維などが80重量%以下の割合である。このため、不織布化の手段として熱圧着法および熱融着法の採用が可能となり、PCLおよび/またはPPL繊維と天然繊維などとの間でのバインダー効果が得られ、実用上十分な強度を有する不織布が得られる。高圧水流交絡法を採用した場合は、通常、柔軟性を有する不織布が得られるが、PCLおよび/またはPPL繊維を混合することにより、さらに不織布の柔軟性が向上する。

【0024】

【作用】このようにして得られる本発明の不織布は、微生物分解性が良好で柔軟性に富み、しかも実用に耐え得る強度を有し、且つ、使い捨ておむつや生理用品のカバーストック、ふき取り布などに適用できる。

【0025】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づきさらに詳しく説明する。各実施例に適用したPCLおよび/またはPPLのメルトフローレート（以下、「MFR」と称す）は、ASTM-D-1238（E）に準じて測定した。融点は、パーキンエルマー社製DSC-7型の装置を用い、昇温速度20℃/分で測定した。実施例中に示した不織布の引張強度の測定に際しては、JIS-L-1096に記載のストリップ法に準じ、幅3cm、長さ10cmの試験片を用い、引張速度を10cm/分として最大引張強度を測定した。各実施例に示した初期引張強度

は、目付30g/m<sup>2</sup>に換算して比較するため、目付を測定したうえで、次式より求めた。

【0026】初期引張強度(g/3cm)=30×引張強度(g)/目付(g/m<sup>2</sup>)

不織布の柔軟性は、圧縮剛軟度で示した。圧縮剛軟度の測定に際しては、幅(縦方向)5cm、長さ(横方向)10cmの試験片を横方向に曲げて円筒状とし、その端部を接合して試料とした後、東洋ボールドウイン社製テンシロンUTM-4-100型の装置を用い、5cm/分の圧縮速度で円筒状試料を縦方向に圧縮した。圧縮剛軟度は、そのときの最大荷重時の応力を測定したもので、その値が小さいほど柔軟性は良好である。評価に際しては、圧縮剛軟度が70g以上である場合、総合評価として不良とした。

【0027】微生物分解性の評価については、不織布を土壤中に3ヵ月埋設した後取り出し、不織布がその形態を保っていないか、あるいは形態を保っていても引張強度が初期の50%以下に低下している場合を、微生物分解性が良好であると判断した。微生物分解性が良好の場合でも、不織布の初期引張強度(目付:30g/m<sup>2</sup>換

\* 算値)が1000g/3cm未満である場合には、総合評価として不良とした。

#### 実施例1

融点が59℃、MFRが25g/10分のPCLを用い、孔径0.35mm、孔数84の紡糸口金パックを複数個使用し、紡糸温度230℃で熔融紡出した。紡出長繊維群を、紡糸口金の下150cmの位置に配設されたエアースuckerを使用し、エア圧力を変更して、種々の吸引・引取速度で牽引・引取った。移動するエンドレスの金網上に長繊維群を開繊・捕集・堆積してウェブとし、その後、加熱した金属エンボスロールと金属フラットロールとを用いて、線圧40kg/cm、圧接面積率17%、熱処理温度57℃にて加熱処理し、目付30g/m<sup>2</sup>のспанボンド不織布を得た。紡糸に際し、表1に示した単糸繊維の長繊維となるように重合体の吐出量を調整した。得られた各不織布の強度、圧縮剛軟度と微生物分解性評価結果を表1に示す。

【0028】

【表1】

\* 20

No	単糸繊維 デニール	初期引張強度 g/3cm	圧縮剛軟度 g	微生物 分解性	総合評価
1	2	2420	8	良好	良好
2	4	2400	30	良好	良好
3	6	2110	65	良好	良好
4	8	1840	102	--	不良

【0029】表1から明らかなように、本発明の実施例であるNo1~3、5、6は、得られた不織布の強度、圧縮剛軟度、微生物分解性ともに良好であった。しかし、単糸繊維が高すぎるNo4は、地合が悪く粗硬な風合いの不織布しか得られなかった。引取速度が遅すぎるNo.7は、初期引張強度が低く、実用に供することのできない不織布しか得られなかった。

#### 比較例1

紡糸温度を180℃とし、引取速度3500m/分で引取り、実施例1と同条件で紡糸を行った。しかし、紡出長繊維に単糸切れが多発し、不織布を得ることはできなかった。

【0030】また、紡糸温度を230℃とし、エアースuckerの配設位置を紡糸口金の下80cmとし、実施例1にしたがい同じく3500m/分で引取り紡糸を行った。しかし、長繊維間に密着が生じ、不織布を得ること

はできなかった。

#### 実施例2

MFRが13g/10分のPCLを用い、孔径0.5mmで孔数300の紡糸口金パックを複数個使用し、紡糸温度260℃にて熔融紡出した。撹取速度400m/分と1000m/分で撹き取って未延伸糸を得た。次いで、得られた未延伸糸パッケージ複数本を合系して表2に示す倍率で冷延伸し、スタッフボックスにて機械撹縮を施した後、繊維長51mmに切断して、単糸繊維3デニール、単繊維強度4.3g/d、撹縮数23ヶ/インチのPCL短繊維を得た。

【0031】

【表2】

No	捲取速度 m/分	延伸倍率	操 業 性
A	400	2.5	良 好
B	1000	3.0	"
C	"	1.8	"
D	"	4.0	糸切れ多発

【0032】紡糸に際しては、捲取速度と延伸倍率とを考慮して、短繊維の単糸繊度が3デニールとなるように重合体の吐出量を調整した。ウェブ化に際しては、パレルカード機を用い、PCL短繊維100%ウェブおよ

\* び単糸繊度3デニールのレーヨンとの混綿ウェブとして、不織布化工程へ供した。PCL短繊維とレーヨンとの混綿ウェブについては、表3に示すようにPCL短繊維の種類、混綿割合（重量%）を変更した。

【0033】不織布化に際しては、表3に示した各混綿割合のウェブについて、熱圧着法と高圧水流交絡法とを採用した。熱圧着法では、加熱した金属エンボスロールと金属フラットロールとを用いて、線圧30kg/cm、圧接面積率20%、熱処理温度55℃にて加熱処理して、目付30g/m<sup>2</sup>の不織布を得た。高圧水流交絡法（表3中に、「WJN法」と記す）では、孔径0.1mmでピッチ2.5mm間隔となるように配設された吐出孔からの35kg/cm<sup>2</sup>の高圧水流で処理して、目付40g/m<sup>2</sup>の不織布を得た。各不織布の強力、圧縮剛軟度、微生物分解性の評価結果を、表3に示す。

【0034】

【表3】

No	使 用 短繊維	不織布化	混合割合 PCL/レーヨン	初期引張強力 g/3cm	圧縮剛軟度 g	微生物 分解性	総合 評価
1	A	熱圧着法	100/0	800	10	—	不良
2	B	"	"	1140	8	良 好	良好
3	C	"	"	1070	6	良 好	良好
4	B	"	70/30	1290	17	良 好	良好
5	"	"	50/50	1250	30	良 好	良好
6	"	"	30/70	1100	53	良 好	良好
7	"	"	10/90	620	85	—	不良
8	B	WJN法	100/0	1470	6	良 好	良好
9	"	"	70/30	1520	10	良 好	良好
10	"	"	50/50	1680	22	良 好	良好
11	"	"	30/70	1600	38	良 好	良好
12	"	"	10/90	1610	75	—	不良
13	"	"	-/100	1550	80	—	不良

【0035】表3から明らかなように、本発明の実施例であるNo2～6、8～11は、得られた不織布の強力、微生物分解性ともに良好であり、柔軟な風合いを持つものであった。しかし、PCL短繊維が少なすぎるNo1、

7、12、13は、強力が低いか、または柔軟性の面で不満足な不織布となった。

実施例3

50 融点が101℃、MFRが25g/10分のPPLを用



い、孔径0.35mmで孔数84の紡糸口金パックを複数個使用し、紡糸温度250℃で溶融紡出して、表4に示す速度で引取った。次に、同じく表4に示す延伸倍率で50℃の温度で延伸した。この際、単糸繊度4デニールの長繊維となるように重合体の吐出量を調整した。続いて、移動するエンドレスの金網上に長繊維群を開繊・捕集・堆積してウェブとした。その後、加熱した金属エ

\*

\* ンボスロールと金属フラットロールとを用いて、線圧40kg/cm、圧接面積率17%、熱処理温度95℃にて加熱処理して、目付30g/m<sup>2</sup>のスパンボンド不織布を得た。各不織布の強さと圧縮剛軟度を表4に記す。

【0036】

【表4】

No	引取速度 m/分	延伸倍率	初期引張強さ g/3cm	圧縮剛軟度 g	微生物 分解性	総合評価
1	300	3.5	750	8	良好	不良
2	1000	1.8	1720	16	良好	良好
3	"	2.4	2200	28	良好	良好
4	"	3.7	—	—	—	糸切れ多

【0037】表4から明らかなように、本発明の実施例であるNo2, 3は、得られた不織布の強さ、微生物分解性ともに良好であり、柔軟な風合いを持つものであった。

## 実施例4

MFRが20g/10分のPCLとMFRが25g/10分のPPLとを50/50の重量割合でチップ状で混合して用い、孔径0.35mmで孔数84の紡糸口金パックを複数個使用し、1.5g/分/孔の吐出量、かつ紡糸温度250℃で溶融紡出した。紡糸口金の下150cmの位置に配設されエアサッカーを使用して、紡出長繊維群を吸引・引取速度3500m/分で牽引・引取り、単糸繊度4デニールの長繊維とした。移動するエンドレスの金網上に長繊維群を開繊・捕集・堆積してウェブとし、その後、加熱した金属エンボスロールと金属フ

※

※ ラットロールとを用いて、線圧40kg/cm、圧接面積率17%、熱処理温度60℃にて加熱処理して、目付30g/m<sup>2</sup>のスパンボンド不織布を得た。得られた不織布の強さは2480g/3cmで、圧縮剛軟度は33gであり、微生物分解性は良好であった。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、実用に耐え得る引張強さと柔軟な風合いとを有し、且つ微生物分解性を備えた不織布を、スパンボンド法、スピンドロスパンボンド法、短繊維法等の簡便な方法で安価に得ることができる。また本発明の不織布は、衛生材料、ふき取り布、包装材料などの一般生活資材用の素材として好適であり、使用後微生物が存在する環境に放置しておけば生分解されるため、特別な廃棄物処理を必要とせず、地球環境保全面からも極めて有用である。

## 【手続補正書】

【提出日】平成4年9月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】勿論、繊維の断面形状は、丸型に限らず、用途に合わせて、例えば中空、扁平、Y型などの異形でも何ら差し支えない。本発明の不織布における天然繊維などの混合比は、PCLおよび/またはPPL繊維が20重量%以上かつ天然繊維などが80重量%以下の割合である。

このため、不織布化の手段として熱圧着法および熱融着法の採用が可能となり、PCLおよび/またはPPL繊維と天然繊維などとの間でのバインダー効果が得られ、実用上十分な強さを有する不織布が得られる。高圧水流交絡法を採用した場合は、通常、柔軟性を有する不織布が得られるが、PCLおよび/またはPPL繊維を混合することにより、さらに不織布の柔軟性が向上する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【表1】

【補正内容】

【0028】

No	引取速度 m/分	単糸繊度 デニール	初期引き延強力 g/3cm	引き縮軟度 g	微生物 分解性	総合評価
1	3500	2	2420	8	良好	良好
2	3500	4	2400	30	良好	良好
3	3500	6	2110	65	良好	良好
4	3500	8	1840	102	-	不良
5	3000	1	1660	6	良好	良好
6	2400	3	1500	18	良好	良好
7	1500	3	860	-	-	不良

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】また、紡糸温度を230℃とし、エアースカーの配設位置を紡糸口金の下80cmとし、実施例1にしたがって同じく3500m/分で引取り紡糸を行った。しかし、長繊維間に密着が生じ、不織布を得ることはできなかった。

実施例2

MFRが13g/10分のPCLを用い、孔径0.5mmで孔数300の紡糸口金パックを複数個使用し、紡糸温度260℃にて熔融紡出した。捲取速度400m/分と

1000m/分で捲き取って末延伸系を得た。次いで、得られた末延伸系パッケージ複数本を合糸して表2に示す倍率で冷延伸し、スタッフボックスにて機械捲縮を施した後、繊維長51mmに切断して、単糸繊度3デニール、捲縮数23ヶ/インチのPCL短繊維を得た。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】

【表2】

No	捲取速度 m/分	延伸倍率	繊維強度 g/d	操業性
A	400	2.5	3.4	良好
B	1000	3.0	4.3	"
C	"	1.8	3.1	"
D	"	4.0	-	糸切れ多発

フロントページの続き

(72)発明者 西村 重孝

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株  
式会社中央研究所内

(72)発明者 井上 尚

神奈川県川崎市中原区今井西町222-1-  
203

